



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

V

Internationale Klassifikation:
F 23 d 11/40
F 23 d 17/00

Gesuchsnummer: 17646/68
Anmeldungsdatum: 27. November 1968, 19 Uhr
Patent erteilt: 30. November 1970
Patentschrift veröffentlicht: 15. Januar 1971

D 4

HAUPTPATENT

Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur

Wirbel-Muffelbrenner mit einer zentralen Öl- und/oder Gaszuführung

Dr. Ing. Harendra Nath Sharan, Seuzach, ist als Erfinder genannt worden

1
Die Erfindung bezieht sich auf einen Wirbel-Muffelbrenner mit einer zentralen Öl- und/oder Gaszuführung, die von einer Verbrennungsluftzuführung umgeben ist, in der eine der durchströmenden Luft eine Drallbewegung erteilende Vorrichtung angeordnet ist und an die sich eine feuerfeste Muffel anschliesst.

Mit den bekannten Brennern dieser Art, die beispielsweise zum Erhitzen von für Hochöfen bestimmte Luft, zur Unterwasserverbrennung, zur Abfallverbrennung oder zum direkten Heizen, beispielsweise von Induktionsöfen beim Anwärmern, verwendet werden, sind sowohl die auf das Muffelvolumen bezogene Wärmeverlustung als auch die auf den Muffelquerschnitt bezogene Wärmeverlustung relativ gering. Brenner mit diesen geringen Belastungen lassen sich für Dampferzeuger nicht wirtschaftlich einsetzen.

Es sind dagegen Wirbelbrennkammern bekannt, die in Verbindung mit Dampferzeugern verwendet werden und in denen Kohlenstaub verbrannt wird. Bei diesen Brennkammern wird der Brennraum von mit Stampfmasse versehenen Kühlrohren umgrenzt. Die Stampfmasse ermöglicht einerseits, die Verbrennungstemperatur zu erhöhen und damit den Verbrennungssablauf zu beschleunigen und andererseits, ein Abschrecken der flüssigen Schlacke beim Berühren der Wand zu vermeiden, so dass die Schlacke abfließen kann. Auch mit diesen bekannten, mit Kühlrohren ausgestatteten Wirbelbrennkammern lassen sich nicht sehr hohe Wärmeverlustungen erreichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Wirbel-Muffelbrenner der eingangs genannten Art zu schaffen, die für Dampferzeuger, insbesondere solche grosser Leistung, brauchbar sind und deren auf das Volumen bezogene Wärmeverlustung wie auch auf den Querschnitt bezogene Wärmeverlustung etwa dreimal höher sind als die bisher erreichten Werte. Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäss dadurch, dass die Luftzuführung durch mindestens ein den Brenner umgebendes Rohrstück in mindestens zwei Ringkanäle mit je einer Drall erteilenden Vorrichtung unterteilt ist, dass über den ganzen Lastbereich die Luftausströmgeschwindigkeit aus dem achsnächsten Ringkanal grösser ist als die Luftausströmgeschwindigkeit aus dem achsfernsten Ringkanal und

2
dass die Drallbewegungen erteilenden Vorrichtungen so ausgebildet sind, dass die Tangentialgeschwindigkeitskomponente der aus dem achsnächsten Ringkanal ausströmenden Luft grösser ist als die Tangentialgeschwindigkeitskomponente der aus dem achsfernsten Ringkanal ausströmenden Luft. Hierdurch ergeben sich wesentlich kleinere Abmessungen des Wirbel-Muffelbrenners im Vergleich zu den bekannten. Mit dem erfindungsgemässen Brenner wird erreicht, dass in der Muffel ein starker Wirbel, ähnlich einem Potentialwirbel, erzeugt wird, der mit einer in der Längsachse der Muffel sich ausbildenden axialen Rückströmung verbunden ist und eine intensive rasche Durchmischung von Brennstoff und Verbrennungsluft zur Folge hat, so dass sich wegen der hohen Temperatur der ungekühlten Muffelwand eine grosse Verbrennungsgeschwindigkeit und somit eine hohe Leistungsdichte ergibt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der folgenden Beschreibung anhand der Zeichnung erläutert, die einen Horizontalschnitt durch einen Wirbel-Muffelbrenner gemäss der Erfindung zeigt.

Gemäss der Zeichnung weist der als Ganzes mit 1 bezeichnete Brenner einen zylindrischen Luftverteilkasten 2 auf, an dem eine Leitung 3 angeschlossen ist, durch die dem Brenner die Verbrennungsluft zugeführt wird. Im Zentrum des Verteilerkastens 2 befindet sich eine Brennerlanze 4, der über eine Leitung 5 Brennöl zugeführt wird. Das in der Zeichnung rechte Ende der Brennerlanze 4 ist als Zerstäuberdüse 6 ausgebildet. Die Lanze 4 ist mittels eines Flansches 7 an der Stirnwand des Verteilerkastens 2 befestigt und im Bereich der Zerstäuberdüse 6 in einer Büchse 8 geführt. Im Bereich der Zerstäuberdüse 6 ist die Brennerlanze 4 von einem Rohrstück 9 koaxial umgeben, dessen Luftpfeintrittsende sich trompetenartig erweitert. Das Rohrstück 9 ist seinerseits von einem Rohr 10 umgeben, das über eine konische Wand 13 im Luftverteilkasten 2 befestigt ist. Zwischen dem Rohr 10 und dem Rohrstück 9 einerseits und zwischen dem Rohrstück 9 und der Büchse 8 andererseits ist somit je ein Ringkanal 40 bzw. 50 gebildet. In beiden Ringkanälen ist je eine der durchströmenden Luft einen Drall erteilende Vorrichtung 11 bzw.

12 angeordnet, die aus nach Schraubenflächen geformten Blechen besteht. Die Vorrichtung 11 und 12 sind so ausgebildet, dass die Tangentialgeschwindigkeitskomponente der aus dem Ringkanal 50 ausströmenden Luft grösser ist als die Tangentialgeschwindigkeitskomponente der aus dem Ringkanal 40 ausströmenden Luft. Die Bleche der Vorrichtungen 11 und 12 sind mit der Büchse 8 und dem Rohrstück 9 bzw. mit dem Rohrstück 9 und dem Rohr 10 verschweisst.

An die so gebildete Verbrennungsluftzuführung schliesst sich eine aus keramischem Werkstoff bestehende Muffel 18 an, die sich vom Rohr 10 ausgehend zunächst konisch erweitert und dann als Zylinder fortsetzt. Die Muffel 18 ist mit radialem Spiel in einem Blechmantel 16 geführt, der mit der konischen Wand 13 verbunden ist. Das in der Zeichnung rechte Ende des Mantels 16 ist mit einem Flansch 17 versehen, mittels dem der Brenner 1 an der Wand 19 eines nicht näher dargestellten Dampferzeugers befestigt ist. In der Wand 19 des Dampferzeugers befindet sich eine Öffnung annähernd mit dem Aussendurchmesser der Muffel 18, so dass die Flammengase aus dem Brenner 1 ungehindert in den Dampferzeuger einströmen können, in dem sie ihre Wärme an von Arbeitsmittel durchflossene Rohre 10 abgeben.

Innerhalb des Verteilkastens 2 ist die konische Wand 12 durch radiale Rippen 14 verstift, die gleichzeitig mit zum Befestigen des Rohres 10 dienen. Das Rohr 10 ist von einer in axialer Richtung verstellbaren Hülse 15 umgeben, durch die es ermöglicht wird, den Eintrittsquerschnitt des achsferneren Ringkanals 40 zu verändern, damit die Luftzufuhr zum Brenner 1 der sich ändernden Last des Dampferzeugers angepasst werden kann.

Im Betrieb des Brenners 1 tritt die Verbrennungsluft aus der Leitung 3 mit mässiger Geschwindigkeit tangential in den Verteilkasten 2 ein und ein etwa konstanter Mengenanteil dieser Luft strömt in den von dem Rohrstück 9 umgebenen Ringkanal 50. Dieser Luft wird durch die Drallbleche 11 ein Drall erteilt, wonach sie als Wirbel aus diesem Kanal austritt und sich mit dem in der Zerstäuberdüse 6 zerstäubten Brennöl intensiv mischt. Die restliche, dem Verteilkasten 2 zuströmende Luft strömt in den von dem Rohrstück 9 und dem Rohr 10 begrenzten Ringkanal 40 und erhält dort durch die Bleche 12 ebenfalls einen Drall, der gleichsinnig zu dem Drall der Luft im achsnäheren Ringkanal 50 ist. Durch die trompetenartige Ausbildung des Rohrstücks 9 wird erreicht, dass die Austrittsgeschwindigkeit der Luft aus dem achsferneren Ringkanal 40 immer etwas kleiner ist als die Austrittsgeschwindigkeit der Luft aus dem achsnäheren Ringkanal 50, und zwar auch dann, wenn die einstellbare Hülse 15 in der Zeichnung ganz nach rechts verschoben ist, so dass der Eintrittsquerschnitt des achsferneren Ringkanals 40 am grössten ist. Ausser diesem Geschwindigkeitsunterschied tritt infolge der Formgebung der Drallbleche 11 und 12 ein Unterschied zwischen den Tangentialgeschwindigkeitskomponenten der aus dem achsnäheren Ringkanal 50 und der aus dem achsferneren Ringkanal 40 ausströmenden Luft ein, und zwar derart, dass die Komponente der erstgenannten Luft grösser ist als die der zuletzt genannten Luft. Hierdurch wird am Eintritt der Muffel 18 eine potentialwirbelartige Geschwindigkeitsverteilung hervorgerufen, die zur Folge hat, dass im Zentrum der Muffel eine Gasrückströmung auftritt, wie dies schematisch durch die Pfeile in der Zeichnung angedeutet ist. Der Verlauf dieser Pfeile stellt

in allgemeinsten Form die in die Zeichenebene zurückgedrehte Axialkomponenten verschiedener Stromlinien dar. Die wirkliche Strömung ist durch einen den gezeichneten Linien überlagerten Drall gekennzeichnet, der zur Folge hat, dass die Flamme quasi in der Muffel «aufgewickelt» wird, so dass die Verbrennung innerhalb des kurzen Muffelvolumens beendet ist. Durch diese besondere Führung der Verbrennungsluft wird eine Verdichtung des Verbrennungsablaufs bewirkt.

Durch Verstellen der Hülse 15 in der Zeichnung nach links, wie dies bei kleiner werdender Last des Dampferzeugers geschieht, wird die Ausströmgeschwindigkeit der Luft aus dem achsferneren Ringkanal 40 verringert, während diejenige der aus dem achsnäheren Ringkanal 50 austretenden Luft im wesentlichen konstant bleibt. Somit ist sichergestellt, dass auch bei sich ändernder Last des Dampferzeugers die oben beschriebene Wirkung erhalten bleibt und dass gleichzeitig das Brennöl stets gut zerstäubt wird.

Anstelle eines Rohrstücks 9 können nach einer Ausführungsform der Erfindung auch zwei die Luftzuführung unterteilende Rohrstücke vorgesehen sein, so dass sich drei Ringkanäle mit je einer Drallbewegung erteilenden Vorrichtung ergeben. Dabei kann sowohl die Austrittsgeschwindigkeit als auch die Tangentialgeschwindigkeitskomponente der aus dem mittleren Ringkanal ausströmenden Luft kleiner oder grösser sein als die Austrittsgeschwindigkeit und die Tangentialgeschwindigkeitskomponente der aus dem achsfernsten Ringkanal ausströmenden Luft. Wesentlich ist, dass die Austrittsgeschwindigkeit sowie die Tangentialgeschwindigkeitskomponente der aus dem achsnächsten Ringkanal ausströmenden Luft grösser sind als die entsprechenden Grössen der aus dem mittleren und dem achsfernsten Ringkanal ausströmenden Luft.

PATENTANSPRUCH

Wirbel-Muffelbrenner mit einer zentralen Öl- und/oder Gaszuführung, die von einer Verbrennungsluftzuführung umgeben ist, in der eine der durchströmenden Luft eine Drallbewegung erteilende Vorrichtung angeordnet ist und an die sich eine feuerfeste Muffel anschliesst, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftzuführung durch mindestens ein den Brenner umgebendes Rohrstück (9) in mindestens zwei Ringkanäle (40, 50) mit je einer Drall erteilenden Vorrichtung (12 bzw. 11) unterteilt ist, dass über den ganzen Lastbereich die Luftausströmgeschwindigkeit aus dem achsnächsten Ringkanal (50) grösser ist als die Luftausströmgeschwindigkeit aus dem achsfesten Ringkanal (40) und dass die Drallbewegungen erteilenden Vorrichtungen (11, 12) so ausgebildet sind, dass die Tangentialgeschwindigkeitskomponente der aus dem achsnächsten Ringkanal (50) ausströmenden Luft grösser ist als die Tangentialgeschwindigkeitskomponente der aus dem achsfernsten Ringkanal (40) ausströmenden Luft.

UNTERANSPRÜCHE

1. Brenner nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohrstück (9) an seinem Lufteintrittsende trompetenartig erweitert ist.
2. Brenner nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel vorgesehen sind, durch die die Ausströmgeschwindigkeit der aus dem achsnächsten Ringkanal (50) austretenden Luft bei Laständerung im wesentlichen konstant bleibt.

3. Brenner nach Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel aus einer den Strömungsquerschnitt des achsfernsten Ringkanals (40) verändernden Vorrichtung (15) besteht.

4. Brenner nach den Unteransprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die den Strömungsquerschnitt des achsfernsten Ringkanals verändernde Vorrichtung (15) aus einer axial verstellbaren Hülse besteht.

5. Brenner nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Aussendurchmesser des achsfernsten Ringkanals (40) 0,3 bis 0,6 mal Muffelinnendurchmesser und die Länge der Muffel (18) 0,5 bis 2 mal Muffelinnen-

durchmesser betragen.

6. Brenner nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittsquerschnitte der Ringkanäle (40, 50) untereinander etwa gleich gross sind.

